



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ **Offenlegungsschrift**  
⑯ **DE 198 50 914 A 1**

⑯ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 H 1/00**  
B 60 H 1/32

⑯ Aktenzeichen: 198 50 914.6  
⑯ Anmeldetag: 5. 11. 1998  
⑯ Offenlegungstag: 18. 5. 2000

⑯ Anmelder:  
Messer Griesheim GmbH, 65933 Frankfurt, DE

⑯ Erfinder:  
Fuchs, Manfred, 77815 Bühl, DE; Grabhorn, Hermann, Dr., 40474 Düsseldorf, DE; Volker, Wolfgang, 47918 Tönisvorst, DE

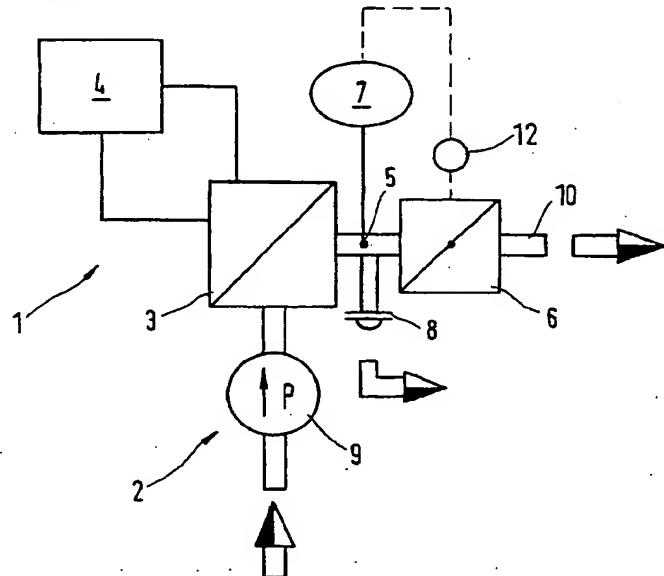
⑯ Entgegenhaltungen:  
DE 44 26 339 C1  
DE 196 51 192 A1  
EP 04 24 474 B1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Klimaanlage und Verfahren zur Steuerung einer Klimaanlage

⑯ Die Erfindung betrifft eine Klimaanlage bzw. ein Verfahren zur Steuerung einer Klimaanlage zum Einsatz in Kraftfahrzeugen mit einem Kühlkreislauf (1) und einem Lüftungssystem (2), wobei der Kühlkreislauf (1) einen im Lüftungssystem (2) angeordneten Wärmetauscher (3) aufweist und wobei als Kältemittel im Kühlkreislauf (1) CO<sub>2</sub> vorgesehen ist. Erfindungsgemäß ist dadurch, daß im Lüftungssystem (2) in Strömungsrichtung hinter dem Wärmetauscher (3) ein CO<sub>2</sub>-Sensor (5) angeordnet ist, daß im Lüftungssystem (2) in Strömungsrichtung hinter dem Wärmetauscher (3) eine die Luftzufuhr aus dem Lüftungssystem (2) in den Innenraum des Kraftfahrzeuges unterbrechende Klappe (6) vorgesehen ist und daß eine die Klappe (6) abhängig vom Ausgangssignal des CO<sub>2</sub>-Sensors (5) steuernde Steuerung (7) vorgesehen ist, gewährleistet, daß keine überhöhten Konzentrationen von CO<sub>2</sub> in den Innenraum des Kraftfahrzeuges gelangen können.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Klimaanlage und ein Verfahren zur Steuerung einer Klimaanlage zum Einsatz in Kraftfahrzeugen mit einem Kühlkreislauf und einem Lüftungssystem, wobei der Kühlkreislauf einen im Lüftungssystem angeordneten Wärmetauscher aufweist und wobei als Kältemittel im Kühlkreislauf  $\text{CO}_2$  vorgesehen ist.

Zur Steigerung des Komforts beim Fahren eines Kraftfahrzeuges werden heutzutage zunehmend mehr Kraftfahrzeuge mit Klimaanlagen ausgestattet. Als Kältemittel für die in Kraftfahrzeugen eingesetzten Klimaanlagen werden auch heutzutage noch überwiegend halogenierte Kohlenwasserstoffe eingesetzt. Aufgrund des Ozon-Abbaupotentials der halogenierten Kohlenwasserstoffe wird jedoch an umweltfreundlichen Alternativen gearbeitet. Aussichtsreichster Kandidat für ein die halogenierten Kohlenwasserstoffe ersetzendes Kältemittel ist dabei Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ). Erste Versuchsanlagen, die als Kältemittel  $\text{CO}_2$  nutzen, befinden sich im Probefahrzeug. Der Einsatz von  $\text{CO}_2$  als Kältemittel ist aus dem Stand der Technik bekannt (vgl. DE-PS 27 80 95, DE 44 15 326 C1 und EP 0 424 474 B1).

Neben den Vorteilen von  $\text{CO}_2$  ist problematisch, daß  $\text{CO}_2$  bei stark erhöhten Konzentrationen toxisch wirken kann. Unterhalb von 2,5 Vol.% ist  $\text{CO}_2$  ungefährlich für Menschen. Über 8 Vol.% erfolgt bei Einatmen schnelle Bewußtlosigkeit und Tod durch Atemstillstand, bei über 20 Vol.% sogar in wenigen Sekunden vollkommene Lähmung der lebenswichtigen Zentren (s. Merkblatt über Kohlensäure ( $\text{CO}_2$ ) in "Berufsgenossenschaft" Nr. 7/67 von Professor Groß und Dipl.-Ing. Baumann). Bei der sicherheitstechnischen Betrachtung der  $\text{CO}_2$ -Klimaanlage muß im ungünstigsten Fall angenommen werden, daß ein Versagen des Wärmetauschers zum schnellen Ausströmen der gesamten im Kühlkreislauf enthaltenden  $\text{CO}_2$ -Menge (z. B. ca. 0,3 bis 0,5 kg) in das Belüftungssystem und damit ins Fahrzeuginnere (z. B. Volumen ca. 1,5 bis 2  $\text{m}^3$ ) führt. Schlechte Entlüftung und vollständige Durchmischung vorausgesetzt würde ein solches Ausströmen zu  $\text{CO}_2$ -Konzentrationen von 7,5 bis 12,5 Vol.% und somit erheblichen toxischen Wirkungen auf die Insassen des Kraftfahrzeugs führen. Die Konzentrationen von  $\text{CO}_2$  in über das Lüftungssystem einströmender zugeführter und damit gegebenenfalls direkt eingeatmeter Luft könnte nochmals wesentlich höher liegen.

Ausgehend von der zuvor beschriebenen Problematik liegt der Erfindung somit die Aufgabe zugrunde, eine Klimaanlage bzw. ein Verfahren zur Steuerung einer Klimaanlage zum Einsatz in Kraftfahrzeugen zur Verfügung zu stellen, die/das gewährleistet, daß im Innenraum eines mit einer  $\text{CO}_2$ -Klimaanlage ausgestatteten Fahrzeugs keine gesundheitsgefährdenden  $\text{CO}_2$ -Konzentrationen auftreten können.

Gemäß einer ersten Lehre der Erfindung ist die zuvor hergeleitete und aufgezeigte Aufgabe dadurch gelöst, daß im Lüftungssystem in Strömungsrichtung hinter dem Wärmetauscher ein  $\text{CO}_2$ -Sensor angeordnet ist, daß im Lüftungssystem in Strömungsrichtung hinter dem Wärmetauscher eine die Luftzufuhr aus dem Lüftungssystem in den Innenraum des Kraftfahrzeugs unterbrechende Klappe vorgesehen ist und daß eine die Klappe abhängig vom Ausgangssignal des  $\text{CO}_2$ -Sensors steuernde Steuerung vorgesehen ist.

Die erfindungsgemäßen Maßnahmen gewährleisten, daß eine überhöhte  $\text{CO}_2$ -Konzentration detektiert wird und zu einer Abschottung des Lüftungssystems gegenüber dem Innenraum des Kraftfahrzeugs führt. Hierdurch ist gewährleistet, daß auch bei einem eventuellen Defekt unmittelbar am Wärmetauscher  $\text{CO}_2$ , wenn überhaupt, nur in unkritischen, nicht toxischen Konzentrationen in den Innenraum des Kraftfahrzeugs gelangen kann.

Eine erste Weiterbildung erfährt die erfindungsgemäße Klimaanlage dadurch, daß die Klappe als 2/2-Wege-Klappe ausgeführt ist und daß zwischen dem Wärmetauscher und der Klappe ein in die Umgebung des Kraftfahrzeugs mündender Überdruckablaß angeordnet ist. Die 2/2-Wege-Klappe verschließt das Lüftungssystem hinter dem Wärmetauscher vollständig, woraufhin über den Überdruckablaß das hinter dem Wärmetauscher vorliegende Gasgemisch mit überhöhter  $\text{CO}_2$ -Konzentration ausströmt. Das in die Umgebung des Kraftfahrzeugs ausströmende Gasgemisch mit überhöhter  $\text{CO}_2$ -Konzentration wird dabei durch die Umgebungsluft des Kraftfahrzeugs sofort so stark in seiner  $\text{CO}_2$ -Konzentration heruntergesetzt, daß keine Gesundheitsgefährdung vorliegt.

Eine alternative Ausgestaltung erfährt die erfindungsgemäße Klimaanlage zu der soeben beschriebenen Ausgestaltung dadurch, daß die Klappe als 3/2-Wege-Klappe ausgeführt ist und daß ein Auslaß der Klappe in die Umgebung des Kraftfahrzeugs mündet. Bei einer überhöhten  $\text{CO}_2$ -Konzentration schließt die 3/2-Wege-Klappe den Auslaß des Lüftungssystems in den Innenraum und öffnet gleichzeitig den in die Umgebung des Kraftfahrzeugs mündenden Auslaß. Auch hier ist sichergestellt, daß weder die Insassen des Kraftfahrzeugs noch in der Umgebung des Kraftfahrzeugs sich aufhaltende Personen eine Gesundheitsgefährdung erfahren.

Als  $\text{CO}_2$ -Sensor zur Detektion der  $\text{CO}_2$ -Konzentration im Lüftungssystem eignet sich insbesondere ein Infrarot-Detektor. Infrarot-Detektoren sind als  $\text{CO}_2$ -Sensoren bekannt und arbeiten reproduzierbar mit hinreichender Genauigkeit.

Zu Wartungs- und Reparaturzwecken ist es sinnvoll, ein mit der Steuerung verbundener Warnsignalgeber vorzusehen, der die Insassen des Kraftfahrzeugs darüber informiert, daß an der Klimaanlage ein Defekt aufgetreten ist.

Gemäß einer zweiten Lehre der Erfindung betrifft diese ein Verfahren zur Steuerung einer Klimaanlage zum Einsatz in Kraftfahrzeugen bei welchem mit Hilfe eines Kühlkreislaufes eine Kühlleistung zur Verfügung gestellt wird und bei welchem mit Hilfe eines Lüftungssystems Luft transportiert wird, wobei die Luft durch einen im Lüftungssystem angeordneten Wärmetauscher geführt wird und wobei im Kühlsystem  $\text{CO}_2$  als Kältemittel eingesetzt wird.

Gemäß der zweiten Lehre der Erfindung wird die oben hergeleitete und aufgezeigte Aufgabe für ein derartiges bekanntes Verfahren dadurch gelöst, daß der  $\text{CO}_2$ -Gehalt im Lüftungssystem über einen in Strömungsrichtung hinter dem Wärmetauscher angeordneten  $\text{CO}_2$ -Sensor überwacht wird und daß bei Überschreiten eines  $\text{CO}_2$ -Grenzwertes über eine Steuerung eine in Strömungsrichtung hinter dem Wärmetauscher angeordnete Klappe betätigt und damit die Luftzufuhr in den Innenraum des Kraftfahrzeugs unterbrochen wird.

Auch das Verfahren gemäß der zweiten Lehre der Erfindung gewährleistet, daß keine Gesundheitsgefährdung der Insassen eines Kraftfahrzeugs bei einem Defekt der Klimaanlage entstehen kann.

Das Verfahren gemäß der zweiten Lehre der Erfindung erfährt eine vorteilhafte Ausgestaltung dadurch, daß bei Überschreiten des  $\text{CO}_2$ -Grenzwertes der Kühlkreislauf und/oder das Lüftungssystem deaktiviert wird. Hierdurch wird gewährleistet, daß auch über eventuelle vorhandene Undichtigkeiten der Klappe nur sehr geringe  $\text{CO}_2$ -Mengen in den Innenraum des Kraftfahrzeugs transportiert werden.

Es gibt nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, die erfindungsgemäße Klimaanlage bzw. das erfindungsgemäße Verfahren zur Steuerung einer Klimaanlage zum Einsatz in Kraftfahrzeugen auszustalten und weiterzubilden. Hierzu wird beispielsweise verwiesen einerseits auf die den Patent-

ansprüchen 1 und 6 nachgeordneten Patentansprüche andererseits auf die Beschreibung von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung.

In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 schematisch den Aufbau eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfundungsgemäßen Klimaanlage und

Fig. 2 schematisch den Aufbau eines zweiten Ausführungsbeispiels einer erfundungsgemäßen Klimaanlage.

Das in Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel einer erfundungsgemäßen Klimaanlage zum Einsatz in Kraftfahrzeugen weist einen Kühlkreislauf 1 und ein Lüftungssystem 2 auf. Der Kühlkreislauf 1 wiederum weist einen im Lüftungssystem 2 angeordneten Wärmetauscher 3 auf. Im Kühlkreislauf 1 wird als Kältemittel  $\text{CO}_2$  verwendet. Neben dem dargestellten Wärmetauscher 3 weist der Kühlkreislauf nur schematisch dargestellte weitere Bauteile 4, wie etwa einen Speicherbehälter, einen Verdichter, ein Entspannungsventil usw. auf.

Erfundungsgemäß ist im Lüftungssystem 2 in Strömungsrichtung hinter dem Wärmetauscher 3 ein  $\text{CO}_2$ -Sensor 5 und ebenfalls in Strömungsrichtung hinter dem Wärmetauscher 3 eine die Luftzufuhr aus dem Lüftungssystem 2 in den Innenraum eines nicht dargestellten Kraftfahrzeuges unterbrechende Klappe 6 vorgesehen. Die Klappe 6 wird erfundungsgemäß abhängig vom Ausgangssignal des  $\text{CO}_2$ -Sensors 5 über eine Steuerung 7 und einen Stellmotor 12 bei erhöhter  $\text{CO}_2$ -Konzentration geschlossen. In dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Klappe als 2/2-Wege-Klappe ausgeführt. Um den bei geschlossener Klappe 6 vor dieser entstehenden Überdruck des eine überhöhte  $\text{CO}_2$ -Konzentration aufweisenden Gasgemisches abzubauen, ist zwischen dem Wärmetauscher 3 und der Klappe 6 ein Überdruckablaß 8 angeordnet.

Tritt also eine überhöhte  $\text{CO}_2$ -Konzentration auf, so wird zwar dem Wärmetauscher 3 weiter über ein Gebläse 9 Luft aus dem Fahrzeuginnenraum (Umluftbetrieb) und/oder aus der Umgebung (Frischluftbetrieb) zugeführt, diese Luft jedoch nach der Vermischung mit  $\text{CO}_2$  über den Überdruckablaß 8 ausgetragen.

Als  $\text{CO}_2$ -Grenzwert, ab dem die Klappe 6 im Lüftungssystem 2 geschlossen wird, eignet sich beispielsweise eine Konzentration von 2,5 Vol.-%.

Übereinstimmende Bauteile des in Fig. 2 dargestellten zweiten Ausführungsbeispiels sind mit übereinstimmenden Bezugssymbolen versehen.

Das in Fig. 2 dargestellte zweite Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel dadurch, daß die Klappe 6 als 3/2-Wege-Klappe ausgeführt ist. In diesem Ausführungsbeispiel weist also die Klappe 6 neben einem Auslaß 10 in den Innenraum des Kraftfahrzeuges einen weiteren Auslaß 11 in die Umgebung des Kraftfahrzeuges auf. Bei der Detektion einer überhöhten  $\text{CO}_2$ -Konzentration mit Hilfe des  $\text{CO}_2$ -Sensors 5 verschließt also die Klappe 6 im zweiten Ausführungsbeispiel den Auslaß in den Innenraum 10 und öffnet gleichzeitig den Auslaß in die Umgebung 11, so daß das Gasgemisch mit überhöhter  $\text{CO}_2$ -Konzentration ungefährlich in die Umgebung des Kraftfahrzeuges abgeblasen wird.

metauscher (3) ein  $\text{CO}_2$ -Sensor (5) angeordnet ist, daß im Lüftungssystem (2) in Strömungsrichtung hinter dem Wärmetauscher (3) eine die Luftzufuhr aus dem Lüftungssystem (2) in den Innenraum des Kraftfahrzeugs unterbrechende Klappe (6) vorgesehen ist und daß eine die Klappe (6) abhängig vom Ausgangssignal des  $\text{CO}_2$ -Sensors (5) steuernde Steuerung (7) vorgesehen ist.

2. Klimaanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Klappe (6) als 2/2-Wege-Klappe ausgeführt ist und daß zwischen dem Wärmetauscher (3) und der Klappe (6) ein in die Umgebung des Kraftfahrzeugs mündender Überdruckablaß (8) angeordnet ist.

3. Klimaanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Klappe (6) als 3/2-Wege-Klappe ausgeführt ist und daß ein Auslaß (11) der Klappe in die Umgebung des Kraftfahrzeugs mündet.

4. Klimaanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der  $\text{CO}_2$ -Sensor (5) als Infrarot-Detektor ausgebildet ist.

5. Klimaanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein mit der Steuerung (7) verbundener Warnsignalgeber vorgesehen ist.

6. Verfahren zur Steuerung einer Klimaanlage zum Einsatz in Kraftfahrzeugen bei welchem mit Hilfe eines Kühlkreislaufes eine Kühlleistung zur Verfügung gestellt wird und bei welchem mit Hilfe eines Lüftungssystems Luft transportiert wird, wobei die Luft durch einen im Lüftungssystem angeordneten Wärmetauscher geführt wird und wobei im Kühlkreislauf  $\text{CO}_2$  als Kältemittel eingesetzt wird, insbesondere zur Verwirklichung in einer Klimaanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der  $\text{CO}_2$ -Gehalt im Lüftungssystem über einen in Strömungsrichtung hinter dem Wärmetauscher angeordneten  $\text{CO}_2$ -Sensor überwacht wird und daß bei Überschreiten eines  $\text{CO}_2$ -Grenzwertes über eine Steuerung eine in Strömungsrichtung hinter dem Wärmetauscher angeordnete Klappe betätigt und damit die Luftzufuhr in den Innenraum des Kraftfahrzeugs unterbrochen wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei Überschreiten des  $\text{CO}_2$ -Grenzwertes der Kühlkreislauf und/oder das Lüftungssystem deaktiviert wird.

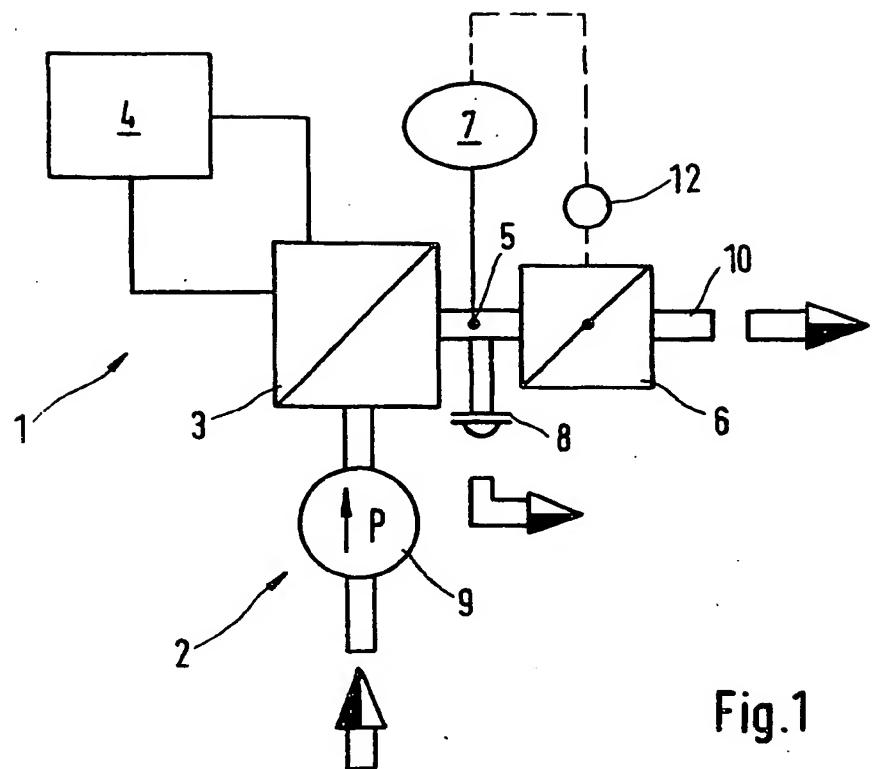


Fig.1

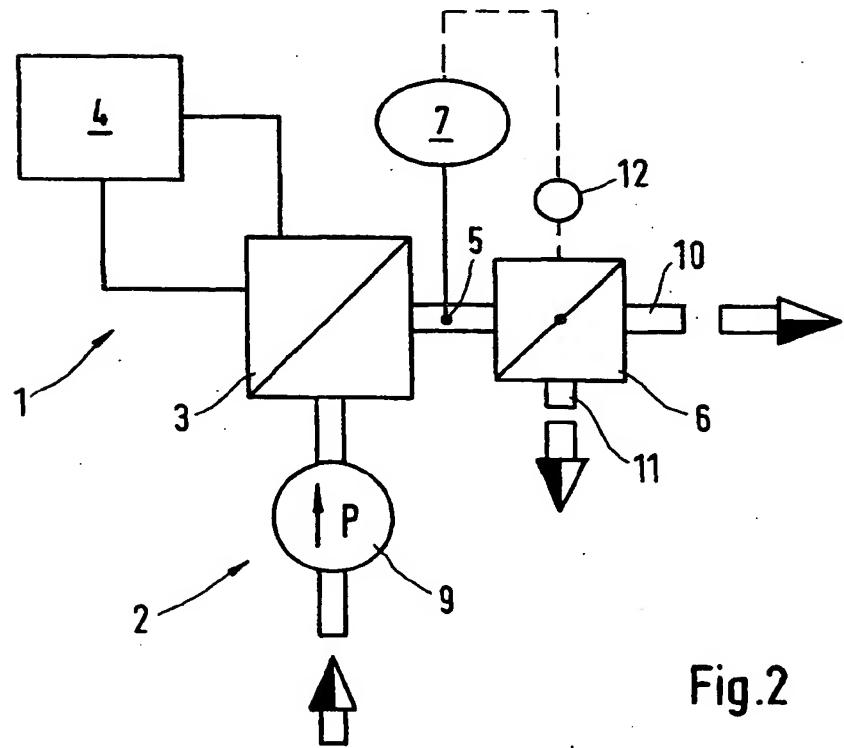


Fig.2

No active tr.

Select CR

**DELPHION****RESEARCH****PRODUCTS****INSIDE DELPHION**[Log Out](#) [Work Files](#) [Saved Searches](#)

My Account

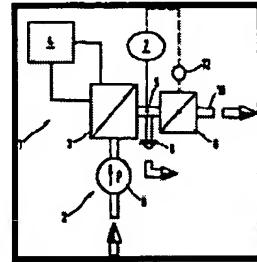
Search: Quick/Number Boolean Advanced Der

[Email](#)**Derwent Record**View: [Expand Details](#) Go to: [Delphion Integrated View](#)Tools: Add to Work File: [Create new Work](#)

Derwent Title: **Air conditioning system for motor vehicle has flap for interrupting air flow into interior of vehicle in ventilation system downstream of heat exchanger and controlled by CO<sub>2</sub> sensor**

Original Title:  [DE19850914A1](#): Klimaanlage und Verfahren zur Steuerung einer Klimaanlage

Assignee: **MESSER GRIESHEIM GMBH** Standard company  
Other publications from [MESSER GRIESHEIM GMBH](#) (MESG)...



Inventor: **FUCHS M; GRABHORN H; VOLKER W;**

Accession/Update: **2000-400948 / 200035**

IPC Code: **B60H 1/00 ; B60H 1/32 ;**

Derwent Classes: **Q12; X22;**

Manual Codes: **X22-A05B(Gas sensors) , X22-J02E(Air conditioners)**

Derwent Abstract: **(DE19850914A) Novelty -** The system has a cooling circuit (1) and a ventilation system (2). The cooling circuit has a heat exchanger (3) mounted in the ventilation system and uses CO<sub>2</sub> as the coolant. A CO<sub>2</sub> sensor (5) and a flap (6) for interrupting the air flow into the interior of the vehicle are arranged in the ventilation system downstream of the heat exchanger. The flap is controlled (7) depending on the CO<sub>2</sub> sensor output signal.

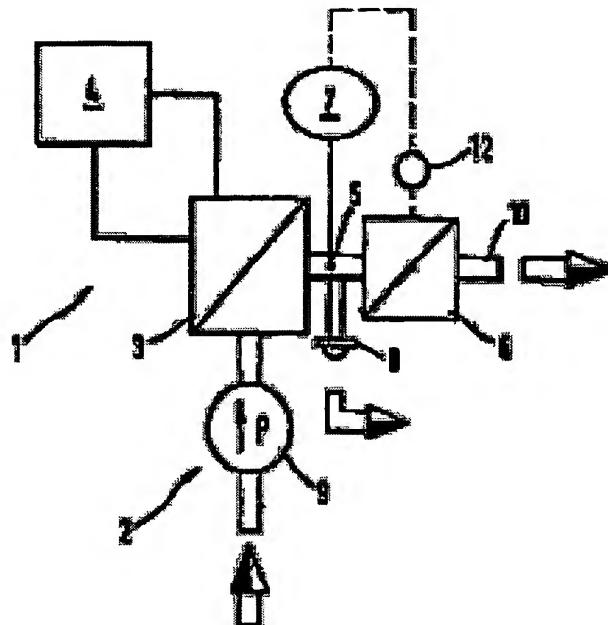
**Detailed Description -** An INDEPENDENT CLAIM is also included for a method of controlling an air conditioning system.

**Use -** For motor vehicle.

**Advantage -** Ensures that no conc. of CO<sub>2</sub> hazardous to health can occur in the interior of a vehicle with CO<sub>2</sub>-based air conditioning.

Images:

THIS PAGE BLANK (USPTO)



**Description of Drawing(s)** - The drawing shows a schematic representation of an example air conditioning system  
cooling circuit 1, ventilation system 2, heat exchanger 3, CO2 sensor 5, flap 6, controller 7 Dwg.1/2

Family:	PDF	Patent	Pub. Date	Derwent	Update	Pages	Language	IPC Code
	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>DE19850914A1</u>	* 2000-05-18	200035	4	German	B60H 1/00	

INPADOC [Show legal status actions](#)  
Legal Status:

First Claim: 1. Klimaanlage zum Einsatz in Kraftfahrzeugen mit einem Kühlkreislauf (1) und einem Lüftungssystem (2), wobei der Kühlkreislauf (1) einen im Lüftungssystem (2) angeordneten Wärmetauscher (3) aufweist und wobei als Kältemittel im Kühlkreislauf (1)  $\text{CO}_2$  vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß im Lüftungssystem (2) in Strömungsrichtung hinter dem Wärmetauscher (3) ein  $\text{CO}_2$ -Sensor (5) angeordnet ist, daß im Lüftungssystem (2) in Strömungsrichtung hinter dem Wärmetauscher (3) eine die Luftzufuhr aus dem Lüftungssystem (2) in den Innenraum des Kraftfahrzeugs unterbrechende Klappe (6) vorgesehen ist und daß eine die Klappe (6) abhängig vom Ausgangssignal des  $\text{CO}_2$ -Sensors (5) steuernde Steuerung (7) vorgesehen ist.

Priority Number:	Application Number	Filed	Original Title
	DE1998001050914	1998-11-05	

8 Title Terms: AIR CONDITION SYSTEM MOTOR VEHICLE FLAP INTERRUPT AIR FLOW  
INTERIOR VEHICLE VENTILATION SYSTEM DOWNSTREAM HEAT EXCHANGE  
CONTROL SENSE

### Pricing Current charges

**Derwent Searches:** [Boolean](#) | [Accession/Number](#) | [Advanced](#)

THIS PAGE BLANK (USPTO)